

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

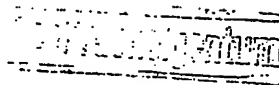


DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3703011 A1

51 Int. Cl. 4:
H05K 13/06
H 02 G 1/14

21 Aktenzeichen: P 37 03 011.6
22 Anmeldetag: 2. 2. 87
43 Offenlegungstag: 18. 8. 88



DE 3703011 A1

71 Anmelder:

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung eV, 8000 München, DE

74 Vertreter:

Münich, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000
München

72 Erfinder:

Schlaich, Gerd, Dipl.-Ing., 7255 Rutesheim, DE;
Zeile, Ulrich, Dipl.-Ing., 7032 Sindelfingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

64 Werkzeug zum Verlegen und Ablängen von Kabeln mit Hilfe einer Handhabungseinrichtung

Beschrieben wird ein Werkzeug zum Verlegen und Ablängen von Kabeln mit Hilfe einer Handhabungseinrichtung, bei dem das zu verlegende Kabel zwischen einer Antriebsrolle und einer Gegenrolle geführt ist, und eine Ablängeinheit das Kabel nach dem Verlegen ablängt.

Das erfindungsgemäße Werkzeug zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- es ist eine bewegliche Wechseleinheit vorgesehen, die Führungen für eine Mehrzahl von Kabeln, jeweils einem Kabel zugeordnete Gegenrollen und Klemmelemente aufweist, die das jeweilige Kabel festlegen,
- durch Bewegen der Wechseleinheit ist jeweils eine Kabelführung in den Bereich der Antriebsrolle überführbar, so daß das jeweilige Kabel zwischen der Antriebsrolle und der diesem Kabel zugeordneten Gegenrolle geführt ist,
- eine Entspanneinheit entarretiert das Klemmelement, das dem in den Bereich der Antriebsrolle überführten Kabel zugeordnet ist.

Das erfindungsgemäße Werkzeug ermöglicht damit das Verlegen eines Kabelbaums mit unterschiedlichen Kabeln ohne Werkzeug-Wechsel.

DE 3703011 A1

Patentansprüche

1. Werkzeug zum Verlegen und Ablängen von Kabeln mit Hilfe einer Handhabungseinrichtung, bei dem das zu verlegende Kabel zwischen einer Antriebsrolle und einer Gegenrolle geführt ist, und eine Ablängeinheit das Kabel nach dem Verlegen ablängt, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- es ist eine bewegliche Kabel-Wechseleinheit (2) vorgesehen, die Führungen (11–16) für eine Mehrzahl von Kabeln (11'–16'), jeweils einem Kabel zugeordnete Gegenrollen (4) und Klemmelemente (5) aufweist, die das jeweilige Kabel festlegen,
- durch Bewegen der Wechseleinheit ist jeweils eine Kabelführung in den Bereich der Antriebsrolle (7) überführbar, so daß das jeweilige Kabel zwischen der Antriebsrolle und der diesem Kabel zugeordneten Gegenrolle geführt ist,
- eine Entspanneinheit (8) entarretiert das Klemmelement, das dem in den Bereich der Antriebsrolle überführten Kabel zugeordnet ist.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wechseleinheit drehbar ist und die Führungen in der Wechseleinheit mit gleichem Abstand von der Drehachse und gleichem Winkelabstand voneinander angeordnet sind.

3. Werkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die drehbare Wechseleinheit aus einer Ruhestellung um wenigstens $+180^\circ$ drehbar ist.

4. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wechseleinheit elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch bewegbar ist.

5. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Entspanneinheit elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch betätigbar ist.

6. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug einen Flansch aufweist, mit dem es an einem Industrieroboter oder dgl. anbringbar ist.

7. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablängeinheit in an sich bekannter Weise einen elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch betätigbaren Schneid-Schieber (9) aufweist.

8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ablängeinheit ein Führungsrohr (10) nachgeordnet ist, das insbesondere aus PTFE besteht.

9. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheit der Antriebsrolle umsteuerbar ist.

10. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß Sensoren für die Anwesenheitskontrolle für die Kabel vorgesehen sind.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Werkzeug zum Verlegen und Ablängen von Kabeln mit Hilfe einer

Handhabungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein Werkzeug, von dem bei der Formulierung des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 ausgegangen wird, ist in der älteren Patentanmeldung P 36 11 805.2 beschrieben, die eine Zusatzanmeldung zu der Patentanmeldung P 36 06 059.3 darstellt.

Ferner ist ein Werkzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 in der älteren Patentanmeldung P 36 07 069.6 beschrieben.

Auf diese älteren Patentanmeldungen wird im folgenden zur Erläuterung aller hier nicht näher beschriebenen Einzelheiten ausdrücklich Bezug genommen.

Die in diesen Patentanmeldungen beschriebenen Werkzeuge werden insbesondere zum Verlegen von Kabeln bei der Herstellung von Kabelbäumen verwendet.

Die in den älteren Patentanmeldungen P 36 06 059.3 und P 36 07 069.6 beschriebenen Werkzeuge können jeweils ein Kabel verlegen und ablängen. Da bei der Herstellung von Kabelbäumen üblicherweise unterschiedliche Kabel, d.h. Kabel mit unterschiedlicher Farbe und/oder Querschnitt verwendet werden, müssen die zur Herstellung verwendeten Industrieroboter mehrfach das Verlegewerkzeug wechseln. Dieser Vorgang nimmt — wie ohne weiteres einzusehen ist — beträchtliche Zeit in Anspruch.

Um wenigstens die vergleichsweise aufwendigen Verlegewerkzeuge mit Antriebs- und Ablängeeinheiten nicht so oft bereitstellen zu müssen, wie unterschiedliche Kabel bei einem Kabelbaum verwendet werden, ist in der älteren Patentanmeldung P 36 11 805.2 vorgeschlagen worden, die verschiedenen erforderlichen Kabel dadurch auszutauschen, daß entsprechende Wechselmodule vom Verlegewerkzeug aufgenommen bzw. abgelegt werden.

Aber auch bei diesem Werkzeug sind zwischen dem Verlegen der einzelnen Kabel noch Umrüstzeiten erforderlich, die vor allem dadurch bestimmt werden, daß der Industrieroboter bzw. die Handhabungseinrichtung ihre momentane Position verlassen und eine außerhalb des Kabelbaums gelegene Umrüststation anlaufen muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Werkzeug zum Verlegen und Ablängen von Kabeln mit Hilfe einer Handhabungseinrichtung anzugeben, mit dem unterschiedliche Kabel ohne Umrüstung verlegt werden können.

Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist mit ihren Weiterbildungen in den Patentansprüchen gekennzeichnet.

Der Erfindung liegt der Grundgedanke zugrunde, bei einem Werkzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sämtliche benötigten Kabel ständig mit sich zu führen. Hierdurch entstehen keine Nebenzeiten mehr, wie sie bei den in den älteren Patentanmeldungen beschriebenen Kabeln zum Wechseln des Verlegewerkzeugs bzw. zum Wechseln der Kabel von einer Teilebereitstellung in das Verlegewerkzeug notwendig sind.

Hierzu weist das erfindungsgemäße Werkzeug eine bewegliche Kabel-Wechseleinheit auf, die Führungen für eine Mehrzahl von Kabeln, jeweils einem Kabel zugeordnete Gegenrollen und Klemmelemente aufweist, die das jeweilige Kabel in seiner Führung festlegen. Durch Bewegen der Wechseleinheit kann jeweils eine Kabelführung in den Bereich der Antriebsrolle überführt werden, so daß das in dieser Führung geführte Kabel zwischen der Antriebsrolle und der diesem Kabel zugeordneten Gegenrolle geführt ist. Um während des

Verfahrensvorgangs nicht Kabel aus dem Werkzeug herauszuziehen, legt das Klemmelement in jeder Kabelführung das Kabel fest, solange es nicht zwischen dem Antriebsrad und der Gegenrolle geführt ist.

Durch das erfindungsgemäß ausgebildete Werkzeug, bei dem die Kabel ständig mitgeführt werden, kann das Wechseln der Kabel im Verlegewerkzeug beispielsweise während der Fahrzeiten des Industrieroboters von letzten verlegten Kabel zum Anfangspunkt des nächsten Kabels erfolgen, so daß keinerlei Totzeiten bzw. Umrüstzeiten entstehen.

Das erfindungsgemäße Werkzeug hat darüber hinaus den Vorteil, daß es wesentlich kostengünstiger als ältere Werkzeuge ist, da aufwendige Teile, wie die Kabel-Vorschubeinheit oder die Ablängeinheit nur einmal vorhanden sein müssen.

Die erfindungsgemäß vorgesehene bewegliche Kabel-Wechseinheit kann beliebig aufgebaut sein. Beispielsweise können die einzelnen Führungen nebeneinander angeordnet sein und die Kabel-Wechseinheit linear verschoben werden. Besonders vorteilhaft ist jedoch die im Anspruch 2 gekennzeichnete Ausbildung, bei der die einzelnen Führungen in Art von Trommelrevolver-Kammern sind. Aufgrund dieser Anordnung muß die bewegliche Kabel-Wechseinheit zum einen nur eine technisch vergleichsweise einfach zu realisierende Drehbewegung ausführen, zum anderen kann die Anordnung der Führungen sehr platzsparend erfolgen, so daß das erfindungsgemäße Werkzeug nur wenig Raum beansprucht.

Durch die im Anspruch 3 gekennzeichnete Drehung des erfindungsgemäßen Werkzeugs aus einer Ruhelage um wenigstens $+180^\circ$ wird verhindert, daß sich die Kabel verdrehen, was beispielsweise dann der Fall wäre, wenn sich die Wechseinheit mehrfach um die Drehachse drehen würde.

Durch die in den Ansprüchen 4, 5 und 7 gekennzeichneten Maßnahmen wird die Kabelbaumherstellung mit dem erfindungsgemäßen Werkzeug weiter vereinfacht. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Betätigung der einzelnen Elemente und insbesondere der Ablängeinheit (Anspruch 7) und der Wechseinheit (Anspruch 4) durch die Steuerung des Industrieroboters erfolgt, an dem das Werkzeug angebracht ist (Anspruch 6).

Das im Anspruch 8 gekennzeichnete Führungsrohr, das der Ablängeinheit nachgeordnet ist, unterstützt — wie bereits in den älteren Patentanmeldungen ausgeführt — das Verlegen der Kabel in vorteilhafter Weise, da übliche Kabel-Mantelmaterialien gut in dem Führungsrohr gleiten.

Durch die im Anspruch 9 gekennzeichnete Umsteuerbarkeit der Antriebseinheit ist es möglich, das Kabel nach dem Ablängen etwas zurückzuziehen, so daß es nicht aus der Führung herausragt und damit bei Bewegungen nicht beschädigt werden kann.

In jedem Falle ist es vorteilhaft, wenn Sensoren für die Anwesenheitskontrolle für die Kabel vorgesehen sind, da dann eventuelle Fehler bei der Kabelbaumherstellung sofort erkannt und beispielsweise der Steuerung des Industrieroboters gemeldet werden können.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben, in der zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Werkzeug, und

Fig. 2 eine Aufsicht auf ein erfindungsgemäßes Werkzeug.

Das in den Figuren dargestellte erfindungsgemäße

Werkzeug weist ein Gehäuse 1 auf, in dem eine Kabel-Wechseinheit 2 mittels eines Elektromotors 3 drehbar gelagert ist.

In der in Art eines "Revolvers" ausgebildeten Wechseinheit 2 sind insgesamt sechs Kabelführungen 11 bis 16 vorgesehen, in die Kabel 11' bis 16' eingesetzt sind. Jede Kabelführung weist eine Gegenrolle 4 sowie ein Klemmelement 5 auf, das normalerweise das Kabel in der Kabelführung festlegt, so daß es nicht aus der Führung beispielsweise durch Bewegungen des Werkzeugs herausgezogen werden kann.

Fest in dem Gehäuse sind eine in Richtung auf das Kabel bzw. die jeweilige Gegenrolle von einem Andrückzylinder 6 beaufschlagte Antriebsrolle 7 vorgesehen. Ferner sind ein Entspannzylinder 8 und eine Ablängeinheit 9 so angeordnet, daß der Entspannzylinder 8 das Klemmelement des Kabels entarretiert, das zwischen der Antriebsrolle und der jeweiligen Gegenrolle geführt ist, bzw. die Ablängeinheit bei entsprechender Betätigung dieses Kabel ablängt. In der Verlängerung der Kabelführung, in der sich die Antriebsrolle befindet, ist ferner ein Führungsrohr 10 vorgesehen, mittels dem das Kabel verlegt wird.

Das erfindungsgemäße Werkzeug arbeitet wie folgt:

Zunächst werden sämtliche Kabelführungen 11 bis 16 mit den zur Herstellung des Kabelbaums benötigten Kabeln 11' bis 16' bestückt. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß in die Kabelführung, die sich im Bereich der Antriebsrolle befindet, ein Kabel eingesetzt und das Kabel mittels der Antriebsrolle eingezogen wird. Das Einsetzen der Kabel wird durch die konische Öffnung der Führung am Beginn der Führung unterstützt. Nach dem Einziehen des Kabels wird die revolverähnliche Wechseinheit weitergedreht, so daß sich eine noch leere Führung im Bereich der Antriebsrolle befindet, die in gleicher Weise bestückt wird.

Nach dem Einsetzen der benötigten Zahl von Kabeln in Kabelführungen wird der Verlegevorgang aufgenommen, wie er in den älteren vorstehend genannten Patentanmeldung beschrieben ist. Auch das Ablängen mittels der Ablängeinheit erfolgt analog. Lediglich zum Wechseln der Kabel ist es nicht erforderlich, ein neues Werkzeug bzw. ein neues Wechselmodul an den Industrieroboter anzufanschen, vielmehr muß lediglich die Kabelführung, in der das nunmehr benötigte Kabel enthalten ist, in den Bereich der Antriebsrolle gedreht werden. Dies kann beispielsweise von der Industrieroboter-Steuerung aus gesteuert werden, die den Elektromotor 2 mit entsprechenden Steuersignalen beaufschlagt.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn das Verdrehen der Wechseinheit in den sowieso nötigen Fahrzeiten zwischen dem Endpunkt eines bereits verlegten Kabels und dem Anfangspunkt eines noch zu verlegenden Kabels erfolgt.

Vorstehend ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens — ein Verlegewerkzeug zu schaffen, bei dem sämtliche benötigten Kabel ständig mitgeführt werden — beschrieben worden. Innerhalb dieses allgemeinen Erfindungsgedankens sind selbstverständlich die verschiedensten Modifikationen möglich: Beispielsweise kann die Zahl der Kabelführungen größer als sechs sein. Ferner können Sensoren vorgesehen sein, die eine Anwesenheitskontrolle für die Kabel gestatten. Ferner kann die Antriebsrichtung der Antriebsrolle auch umkehrbar sein, um ein Kabel nach dem Ablängen in die Führung "zurückziehen" zu können.

In jedem Falle erhält man jedoch ein kompaktes und

einfach zu bedienendes Werkzeug, mit dem eine Mehrzahl von Kabeln ohne Umrüstzeiten verlegt werden kann. Das Werkzeug ist darüber hinaus sehr kostengünstig, da aufwendige Teile, wie die Vorschubeinheit oder die Ablängeinheit nur einmal vorhanden sein müssen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

3703011

Nummer: 37 03 011
 Int. Cl. 4: H 05 K 13/06
 Anmeldetag: 2. Februar 1987
 Offenlegungstag: 18. August 1988

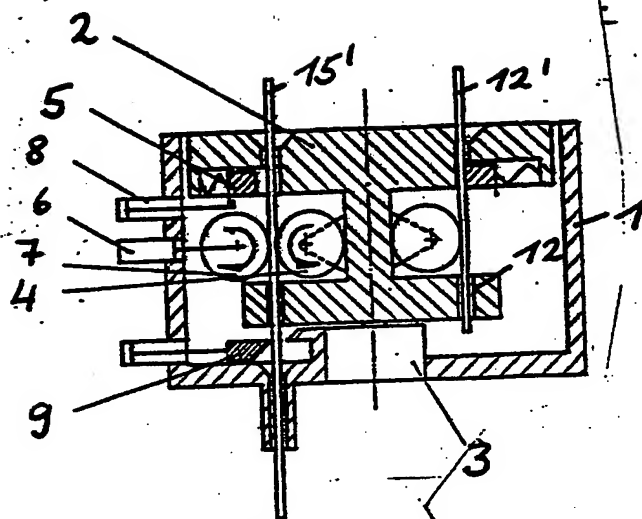


Fig. 1

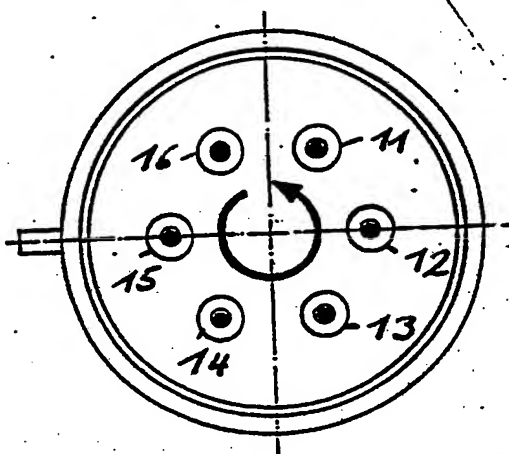


Fig. 2

808 833/34

BEST AVAILABLE COPY